

Алгоритмы, функции и параметры программы должны быть сравнительно легко адаптированы под изменяющиеся условия, следовательно, в дальнейшем система может получить развитие в виде новых и улучшенных версий.

### Список литературы

1. Дурова Т.Ю., Мельникова А.П. «Управление персоналом организации»: М.: ФАРОДЕЙ, 2007 г. – 319 с.
2. Ю.В. Новоженев Объектно-ориентированные технологии разработки сложных программных систем. – М.: Финансы и статистика, 2009.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДВОДНЫХ СНИМКОВ

*Е.И. Максимова*

*(г. Томск, Томский политехнический университет)*

*E-mail: YelenaMaksimova@yandex.ru*

## USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR UNDERWATER IMAGES QUALITY IMPROVEMENT

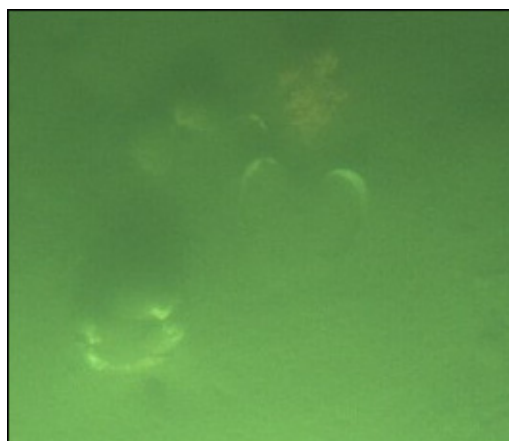
*Y.I. Maksimova*

*(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)*

**Abstract.** The image quality is critical for image recognition systems of underwater robots. In this report using of artificial neural network to improve the quality of underwater images has been proposed. Some versions of feature space have been suggested.

**Keywords:** machine learning, artificial neural network, feature space, quality improvement, underwater images, brightness.

**Введение.** Повсеместная автоматизация процессов обнаружения и распознавания объектов в науке и промышленности в сочетании со стремительным ростом производительности вычислительных систем требует все более эффективных алгоритмов предобработки данных. В задаче обнаружения подводных объектов можно наблюдать наиболее острую необходимость в предварительном улучшении качества изображения. Как правило, в подводной среде видимость объектов на дне осложняется замутненностью воды, отраженным от самих подводных объектов светом, а также неправильной автоматической фокусировкой устройства, выполняющего снимок.



*Рис. 1. Пример снимка, сделанного автоматическим подводным устройством*

**Предложенный метод.** Существует множество способов улучшения качества изображения, одним из таких способов является использование искусственных нейронных сетей (ИНС). Подобная математическая модель используется для каждого из пикселей исходного изображения. На вход подается некоторый вектор числовых значений для этого пиксела – вектор признаков. На выходе нейронной сети – уровень яркости пиксела на этой позиции в итоговом изображении. [1]

Вектор признаков некоторого пиксела можно получить, используя уровни яркости пикселей из некоторой его окрестности. [2] Для исследования возможностей нейросетевого улучшения качества подводных изображений было решено использовать трехмерное пространство признаков. На вход ИНС в таком случае можно подавать уровень яркости этого пиксела на исходном изображении, средний уровень яркости пикселей из выбранной окрестности и дисперсию этих уровней. Таким образом, входной слой выбранной ИНС состоит из трех нейронов. Значение уровня яркости результирующего пиксела можно задать, используя единственный нейрон выходного слоя. [3]

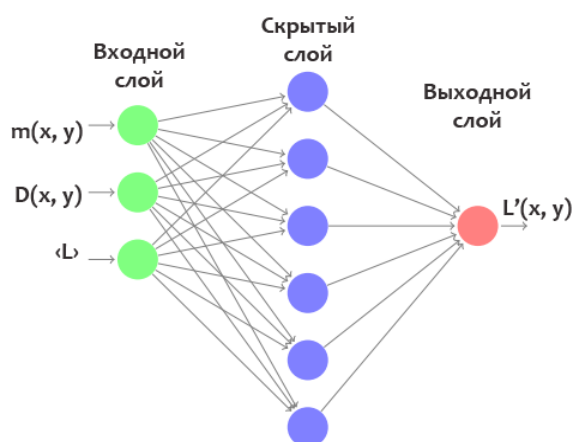


Рис. 2. Используемая структура ИНС

**Полученные результаты.** Для апробации ИНС было реализовано консольное приложение на языке C++. Для обучения ИНС были использованы фрагменты изображений размера 200×200 сделанных подводным роботом. Тестирование производилось на аналогичных изображениях, не включенных в обучающую выборку.

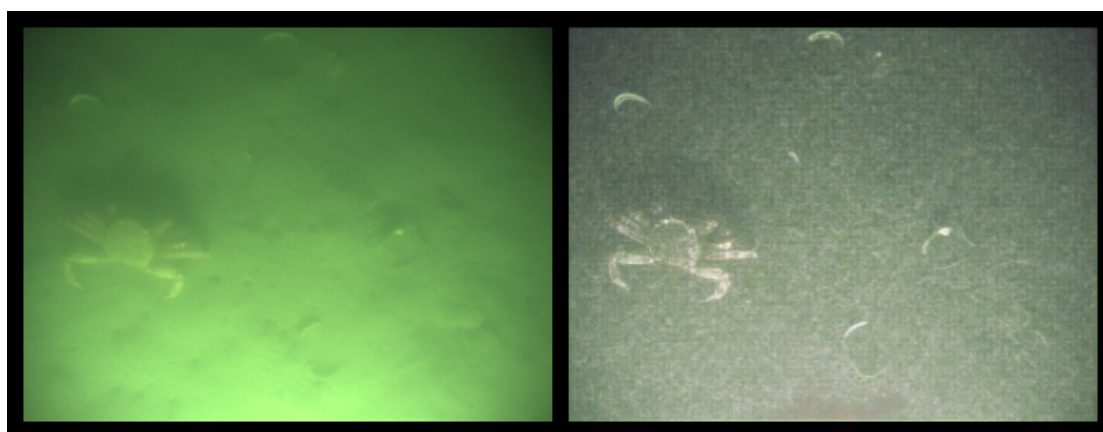


Рис. 3. Пример работы предложенного алгоритма

Результаты работы предложенного алгоритма, в последствие, использовались в процессе обнаружения границ на изображении на основе детектора Канни. В ходе анализа результатов работы детектора было отмечено, что при использовании предварительной обработки на основе предложенного алгоритма, качество обнаружения границ увеличивалось. Также,

было отмечено визуальное улучшение обработанных изображений, что позволило повысить различимость подводных объектов на снимках низкого качества.

### Список литературы

1. Цой Ю.Р., Спицын В.Г., Чернявский А.В. Способ улучшения качества монохромных и цветных изображений, основанный на применении эволюционирующей нейронной сети // Информационные технологии. – 2006. – № 7. – С. 27–33.
2. Gonzalez R.C., Woods R.E. Digital image processing – Reading MA: Addison-Wesley, 2001. – 813 p.
3. С. Хайкин – Нейронные сети. Полный курс. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.

### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА CASE-STUDY ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

*Г.М. Марченко*

*(г. Магнитогорск, Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова)*

*E-mail: gena.marchenk@rambler.ru*

### APPLICATION OF THE CASE-STUDY METHOD FOR TRAINING OF SPECIALISTS ON INFORMATION SYSTEMS

*G.M. Marchenko*

*(Magnitogorsk, Magnitogorsk State Technical university of G.I. Nosov)*

**Abstract.** In article application a case method within discipline “Information systems” is considered, the example of a case on modeling of business process of the organization is described.

**Keywords:** information technology, information systems, case method, methods of active training, training of specialists, business process modeling.

Среды использования информационных технологий могут быть очень разнообразными – использование таких систем в настоящее время способно удовлетворить потребности информатизации практически для любой сферы деятельности человека. В связи с тем, что одним из важнейших преимуществ информатизации является оптимизация деятельности, то чаще всего от подобных технологий не отказываются.

Сегодня информационное общество нуждается в специалистах по информационным системам, способных ставить и решать задачи профессионального характера, выдвигать альтернативные решения и вырабатывать эффективную технологию трудовой деятельности. Необходимость своевременного выявления и разрешения проблемной ситуации обуславливает рассмотрение исследовательской деятельности как необходимого элемента профессиональной деятельности специалиста по информационным системам, который должен обладать не только глубокими теоретическими знаниями и практическими умениями, но и компетенцией применения качественных и количественных методов исследования.

Подготовка специалистов по информационным системам в соответствии с федеральными государственными стандартами высшего профессионального образования требует от специалиста неизбежного перехода к активному использованию интерактивных форм обучения. В то же время процесс обучения в вузе до сих пор строится с преобладанием объяснительно-иллюстративных методов и направленности на накопление определенного количества знаний и умений. Это обусловлено, прежде всего, традиционным способом организации учебного процесса (классические лекции, практические и лабораторные занятия, итоговый